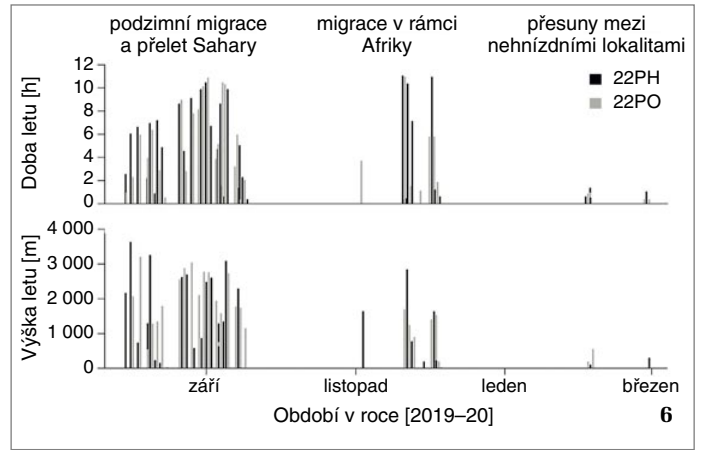




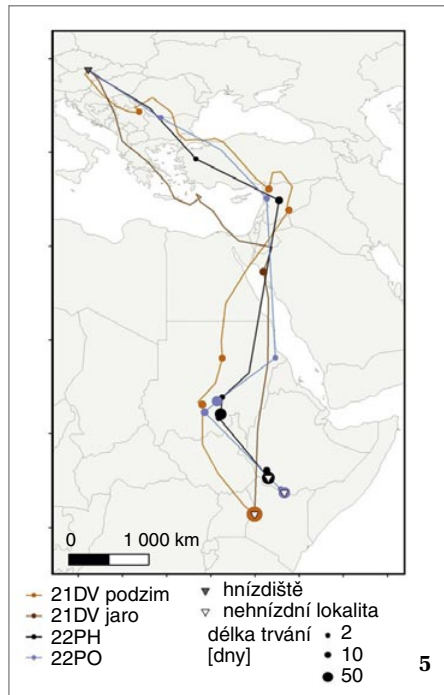
4



6

světla. Z těchto hodnot lze určit délku dne (čas mezi východem a západem slunce) a čas místního poledne. Délka dne určuje zeměpisnou délku, čas místního poledne zeměpisnou délku. Přesnost lokace se pohybuje v lepším případě kolem 150 km a je ovlivněna např. způsobem života. Ptáci žijící ve vegetaci mají nižší přesnost polohy než např. vlaštovka obecná (*Hirundo rustica*) trávící většinu času ve vzduchu. Výrazně zkreslit čas východu a západu slunce mohou i terénní podmínky (vysoké hory). A aby toho nebylo málo, u ptáků zahrnuje migrační období většinou i podzimní a jarní rovnodennost, kdy se na Zemi rozdílí v délce dne stírají. Důsledkem je, že i malá změna zaznamenané délky dne „posune“ jedince o stovky kilometrů, a proto se data v době kolem rovnodennosti nedají použít. Před analýzou dat se k nim také musí vědec nejdříve dostat. Geolokátory šetří energii, a tak je nutné pro získání dat jedince po návratu znovu odchytit, což je u některých druhů velký problém. Zpět tedy dostaneme jen zlomek použitých geolokátorů. I přes všechny komplikace však umožnily vyplnit řadu bílých míst migrace nejen evropských pěvců. V ČR např. pomohly odhalit indická zimoviště slavíka modráčka tundrového (*Luscinia svecica svecica*) z Krkonoš (Lislevand a kol. 2015), zmapování neznámé tahové trasy evropské populace hýla rudého (*Carpodacus erythrinus*; Lisovski a kol. 2021) a desítky dalších. Aktuálním příkladem je zmapování tras a zimovišť pěnice vlašské (*Curruca nisoria*, obr. 4 a 5). Dnes geolokátory, byť za cenu hmotnosti kolem 1,5 g, poskytují i další unikátní data, jako jsou teplota, vlhkost, tlak vzduchu, indikace pohybu a výška letu. Tlak vzduchu výrazně zpřesňuje lokaci jedince a spolu s dalšími údaji se podílí na poodhalení migrační strategie ptáků (obr. 6).

Rychlého rozvoje zejména v Severní Americe dosáhl systém Motus. Vrací se ke kořenům výzkumu migrace, kdy hustá pozemní síť antén přijímá specifický signál od označených jedinců. Projekt začal v r. 2014 a dnes má téměř 1 500 stanic na čtyřech kontinentech. Je to energeticky nenáročný typ sledování, který stlačil hmotnost vysílačů pod 0,1 g a můžeme ho použít i pro větší druhy hmyzu. Vysílače vydávají signál často v rozmezí několika sekund, což umožňuje přesnou lokaci spolu se sledováním směru a rychlosti pohybu. Za svou krátkou existenci umožnil sledovat již více než 300 tisíc živočichů.



5

V Evropě je nejvíce antén na pobřeží Severního moře, ale dá se předpokládat, že počet rychle poroste. Tento jednoduchý a levný způsob sledování slibuje přinést další zajímavá dlouhodobá data nejen o migraci, ale i pohybech jedinců v rámci hnízdního období nebo zimovišť.

Toto není samozřejmě plný výčet možností pro sledování migrace, existuje celá řada modifikací, jako jsou programovatelné vysílače, které nepracují kontinuálně, ale jen ve vybraných dnech. Dále jde o lokátory s GPS, které data ukládají, lokace jedince pouze s pomocí věží mobilních operátorů apod. Pokrok v této oblasti je rychlý a každým rokem se možnosti zlepšují.

Nové tisíciletí, nové výzvy

V souvislosti s vývojem nových metod začalo být zřejmé, že kroužkování ptáků je již z hlediska sledování ptačí migrace značně neefektivní, a na intenzitě nabyly diskuze o budoucnosti, resp. smyslu dalšího kroužkování. I když odhlédneme od nízké efektivity, je kroužkování stále metodou velice levnou (jednotky korun za kroužek versus tisíce až desítky tisíc za lokátor nebo vysílač). Obrovskou devizou je i početná komunita vyškolených spolupracovníků pokrývajících rozsáhlé území. Stále tak mají význam především specializované akce věnované konkrétním druhům

4 Samec pěnice vlašské (*Curruca nisoria*) vybavený geolokátorem. Foto P. Adamík

5 Mapa migračních tras tří jedinců tohoto druhu pěnice z hnízdní lokality na Znojemsku. Zobrazena je kompletní trasa jedince s klasickým geolokátorem (21DV) a trasy na zimoviště dvou jedinců nesoucích lokátory s rozšířenými funkcemi (22PH a 22PO).

6 Doba a výška letu u dvou jedinců pěnice vlašské s geolokátory různých typů během podzimní migrace a přesuny mezi nehnízdícími lokalitami v Africe. Podle: J. B. Wong a kol. (2024, obr. 5 a 6)

a lokalitám. Nenahraditelné je kroužkování u projektů cílených na sledování demografických parametrů ptačích populací. Jedním z nich je celoevropský projekt CES (Constant Effort Site) – kroužkování s konstantní metodikou. Tento projekt, který u nás probíhá od r. 2004, se zaměřuje na sledování populační dynamiky a produktivity běžných druhů pěvců. Díky odchytům totiž dokážeme takto zjistit i početnost juvenilních jedinců, což je např. vizuálním nebo akustickým sčítáním u většiny pěvců nemožné. U nás tato akce, založená na 9 opakovaných odchycích na stejné lokalitě v hnízdní době (od začátku května do konce června), probíhá na 25–30 místech ročně, v Evropě na několika stovkách lokalit. Právě nedávné zpracování celoevropských CESových dat ukázalo, že produktivita (počet mláďat) se mezi jednotlivými lokalitami výrazně liší, a to i u těch se stejnými počty dospělých ptáků (Morrison a kol. 2022). I na pohled podobné lokality s vysokou početností dospělých jedinců se zřejmě budou lišit kvalitou prostředí (např. potravní nabídkou v podobě dostatku hmyzu). Nízká potravní nabídka pak vede k nízké produktivitě populace.

Kromě vědeckých aspektů ale nesmíme zapomenout ani na edukační stránku kroužkování. Ukázky kroužkování ptáků jsou nedílnou součástí a často i zlatým hřebem ornitologických exkurzí a akcí pro veřejnost, jako je např. vítání ptačího zpěvu pořádané Českou společností ornitologickou. Všem generacím nabízí možnost blíže se seznámit s kroužkováním, ale především umožňuje bezprostřední kontakt s volně žijícími ptáky.

Použitou literaturu uvádíme na webově stránce Živý.